

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Gebrauchsmuster

⑯ DE 298 02 711 U 1

⑮ Int. Cl. 6:

B 26 F 3/00

DE 298 02 711 U 1

⑯ Aktenzeichen: 298 02 711.9
⑯ Anmeldetag: 17. 2. 98
⑯ Eintragungstag: 16. 4. 98
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 28. 5. 98

⑯ Inhaber:

Fetzer, Susanne, 75417 Mühlacker, DE

⑯ Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug

DE 298 02 711 U 1

Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug

Die Erfindung bezieht sich auf ein ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach der Gattung des Hauptanspruches. Ein derartiges Schneidwerkzeug ist bekannt.

Solche Schneidwerkzeuge sind an Schneidgeräten vorgesehen, die einen Ultraschallerzeuger mit Konverter und einem Amplituden-Transformator haben. Die vom Ultraschallerzeuger generierten und vom Konverter gerichteten Longitudinalwellen werden entweder direkt oder über eine sogenannte „Sonotrode“ auf das Schneidwerkzeug übertragen, wobei darauf zu achten ist, daß das Schneidwerkzeug jeweils im Bereich $\frac{\lambda}{2}$ der Longitudinalwellen angeordnet ist, also im jeweiligen Null-Durchgang der Wellen

Mit Solchen Schneidwerkzeugen können Kunststoffe, Filze, Teppichbeläge, Leder, Folien o.dgl. bearbeitet werden. Die Sonotroden mit den eingesetzten oder eingelöteten Schneidwerkzeugen werden je nach Verwendung aus Aluminium-Legierungen, Titanlegierungen, Stahl- oder Sintermaterial spanend hergestellt. Die mit dem zu schneidenden Werkstoff in Berührung kommenden Kontaktflächen müssen gehärtet oder speziell beschichtet sein. Infolge der sehr hohen Lastwechsel des Schneidwerkzeuges führen äußere und / oder innere Kerben sowie Fasertrennungen bei der Herstellung schnell zu einem Bruch des Werkzeugs, d.h. der Ausfall des Schneidwerkzeugs ist vorprogrammiert.

Wenn als Schneidwerkzeug ein Messer verwendet wird, erfolgt dessen Herstellung meist durch Auflöten von Hartmetallplatten auf einen

Stahlträger. Faserunterbrechungen, Inhomogenitäten in der Lötstelle sowie Materialänderungen führen dann gerade an diesen Lötstellen zu Brüchen. Außerdem ist die Standzeit der Messer sehr kurz, weil die Flanken der Schneiden erodieren und die Schneide stumpf wird.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden und ein Schneidwerkzeug zu schaffen, das nicht bruchgefährdet ist und das eine sehr lange Standzeit hat. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruches. Vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes des Anspruches 1 ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche. So ist es gemäß dem Merkmal des Anspruches 3 von Vorteil, daß durch den homogenen Faserverlauf ein optimaler Kraftverlauf erreicht wird. Gemäß Anspruch 4 ist es vorteilhaft, in den Schichten verschieden harte Stähle zu verwenden, um das Werkzeug je nach Anforderung mehr hart oder mehr weich auszubilden. In gleicher Beziehung ist auch das Merkmal nach dem Anspruch 5 zu werten, weil dadurch eine weitreichende Anwendungspalette zur Verfügung steht.

Nach dem Merkmal des Anspruches 6 ist es von Vorteil, bei der Herstellung des Messers eine alte Schmiedetechnik anzuwenden, wie sie durch das Damaszieren bekannt ist. Mit einer solchen Herstellungsweise werden Zähigkeit und Festigkeit des Messers erhöht. Harte und weiche Schichten werden mehrfach übereinandergelegt und dann geschmiedet. Die Berührungslien der verschiedenen Schichten ergeben ein Muster, an dem der Wert der Verarbeitung erkennbar ist.

Auf diese Weise hergestellte Messer und Klingen zeichnen sich durch große Standzeit, Zähigkeit und Elastizität aus.

Nach den Merkmalen der Ansprüche 7 - 9 ist es vorteilhaft, daß ein Befestigungsansatz für das Messer unmittelbar an das Messer angeformt werden kann, um den Faserverlauf in der Zone der stärksten Beanspruchung nicht zu unterbrechen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Figur 1 ein Schneidgerät in Seitenansicht,
Figur 2 das Messer als Einzelteil in vergrößertem Maßstab
Vorderansicht und
Figur 3 einem Schnitt nach der Linie III - III in Figur 2

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein ultraschallbetriebenes Schneidgerät 1 hat einen Ultraschallerzeuger mit einem Konverter 2 und einem Amplituden-Transformator 3, die gleichachsig hintereinander angeordnet sind.

Der Ultraschallerzeuger 2 hat einen Leitungsanschluß 4 für eine im Einzelnen nicht dargestellten Stromleitung.

Vom Amplituden-Transformator 3 werde Longitudinalwellen bestimmter Wellenlängen generiert, und bei einer Plazierung eines Werkzeuges, hier eines Messers 5, am Schneidgerät 1 ist darauf zu achten, daß dieses Schneidwerkzeug bezüglich der Longitudinalwellen so angeordnet ist, daß es jeweils an einem Schnittstellen-Ort von $\frac{1}{2}$ angeordnet ist, d.h. das Schneidwerkzeug kann entweder an der Stelle 6 oder an den Stellen 7 oder 8 angebracht werden.

Zur Plazierung des Messers an den Stellen 6, 7 oder 8 kann das Messer 5 entweder direkt hinter dem Amplituden-Transformator 3 befestigt werden, oder es kann, wie beim Ausführungsbeispiel, am Ende einer sogenannten „Sonotrode“ 9 eingespannt werden. Die Sonotrode 9 besteht aus einer Aluminiumlegierung, sie kann aber auch aus einer Titanlegierung, aus Stahl oder aus Sintermaterial bestehen und in einer spanabnehmenden Bearbeitung auf die gewünschten Abmessungen gebracht sein. Zur Befestigung des Messers 5 hat die Sonotrode an ihrem freien Ende ein zentrisches Innengewinde 10, in welchem das Messer 5 mit einem Verbindungsansatz 11, der mit einer Außen- gewinde 12 und mit einem Anlagebund 13 versehen ist, befestigt ist

In der vergrößerten Darstellung nach den Figuren 2 u. 3 ist ein homogener Faserverlauf 14 der Schichten 15, 16, 17 u. 18 zu erkennen. Dabei sind die Schichten 15 u. 16 weicheren Materials innen und die Schichten 17 u. 18 härterer Qualität außen angeordnet, um einerseits den Verschleiß besser zu beherrschen und andererseits eine gewisse

Elastizität und Zähigkeit zu erreichen. Eine Schneide des Messers 5 trägt die Bezugszahl 19, und es ist zu erkennen, daß der Faserverlauf 14 von der Schneide 19 über den Anlagebund 13 bis zum Verbundungsansatz 11 durchgehend geführt ist. Die Schichten 15, 16, 17, 18 können entweder aus Stahl bestehen, wobei die Schichten aus Stählen verschiedener Härten gebildet sind, es ist aber auch möglich, die Schichten 15, 16, 17, 18 aus unterschiedlichen Metallen, z.B. Aluminium, Titan und Sinterlegierungen jeweils kombiniert mit Stahl herzustellen.

Beim Ausführungsbeispiel hat das Messer 5 eine Außenkontur in der Kurzform eines Dolches mit trapezförmiger doppelschneidiger Klinge.

Wirkungsweise

Wenn das ultraschallbetriebene Schneidgerät 1 eingeschaltet wird, erzeugt der Konverter 2 Longitudinalwellen, wobei er in Ausbreitungsrichtung der Wellen längs schwingt und dabei Verdichtungen und Verdünnungen im zu übertragenden Medium hervorruft. Eine Länge der Wellen ist mit λ bezeichnet, sie ist der Abstand zweier Punkte im gleichen Schwingungszustand. Jeweils im Abstand $\frac{\lambda}{2}$ - also im jeweiligen Maximum - kann die Bewegung abgegriffen werden. Dort wird also das Messer 5 plaziert und eingespannt.

Das Messer 5 macht einen Hub von etwa 0,01 mm in einer sehr hohen Frequenz. Es erzeugt einen saubere Schnittfläche an Kunststoffen, Filzen, Teppichbelägen, Leder, Folien o.dgl., und der Schnittvorgang läuft mit großer Geschwindigkeit ab. Darüberhinaus ist es möglich mit

einem solchen Schneidgerät 1 auch andere Materialien wie Backwaren, teigartige Massen und sogar Kekse zu schneiden. Schließlich sind auch andere Schneidwerkzeugformen als das beispielsweise beschriebene Messer 5 denkbar, wobei jedoch immer ein Damaszieren des Materials vorgenommen werden soll.

Bezugszeichenliste

- 1 Schneidgerät
- 2 Konverter
- 3 Amplituden-Transformator
- 4 Leitungsanschluß
- 5 Messer
- 6 Stelle
- 7 Stelle
- 8 Stelle
- 9 Sonotrode
- 10 Innengewinde
- 11 Verbindungsansatz
- 12 Außengewinde
- 13 Anlagebund
- 14 Faserverlauf
- 15 Schicht
- 16 Schicht
- 17 Schicht
- 18 Schicht
- 19 Schneide

Ansprüche

1. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug mit Antrieb über einen Ultraschall-Konverter und mit einem Amplituden-Transformator, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug ein Messer (5) ist, das aus Schichtmetall besteht, dessen Schichten (15,16,17,18) verschieden hart ausgebildet sind, und daß die außen liegenden Schichten (17,18) die größere Härte aufweisen.
2. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (15,16,17,18) in Schneidrichtung verlaufen.
3. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach Anspruch 1 o. 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Faserverlauf (14) in den Schichten (15,16,17,18) homogen ist.
4. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (15,16,17,18) aus Schichtstählen verschiedener Härten bestehen.
5. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (15,16,17,18) aus unterschiedlichen Metallen verschiedener Härten bestehen.

J. 1 2.12.2010

6. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (15,16,17,18) gefaltet und geschmiedet sind.
7. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbindungsansatz (11) an das Messer (5) unmittelbar angeformt ist.
8. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsansatz (11) mit einem Außengewinde (12) versehen ist.
9. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach Anspruch 7 o. 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserverlauf (14) von einer Schneide (19) des Messers (5) über einen Anlagebund (13) bis zum Verbindungsansatz (11) durchgehend geführt wird.
10. Ultraschallbetriebenes Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Messer (5) eine Außenkontur in der Kurzform eines Dolches mit trapezförmiger, doppelschneidiger Klinge hat.

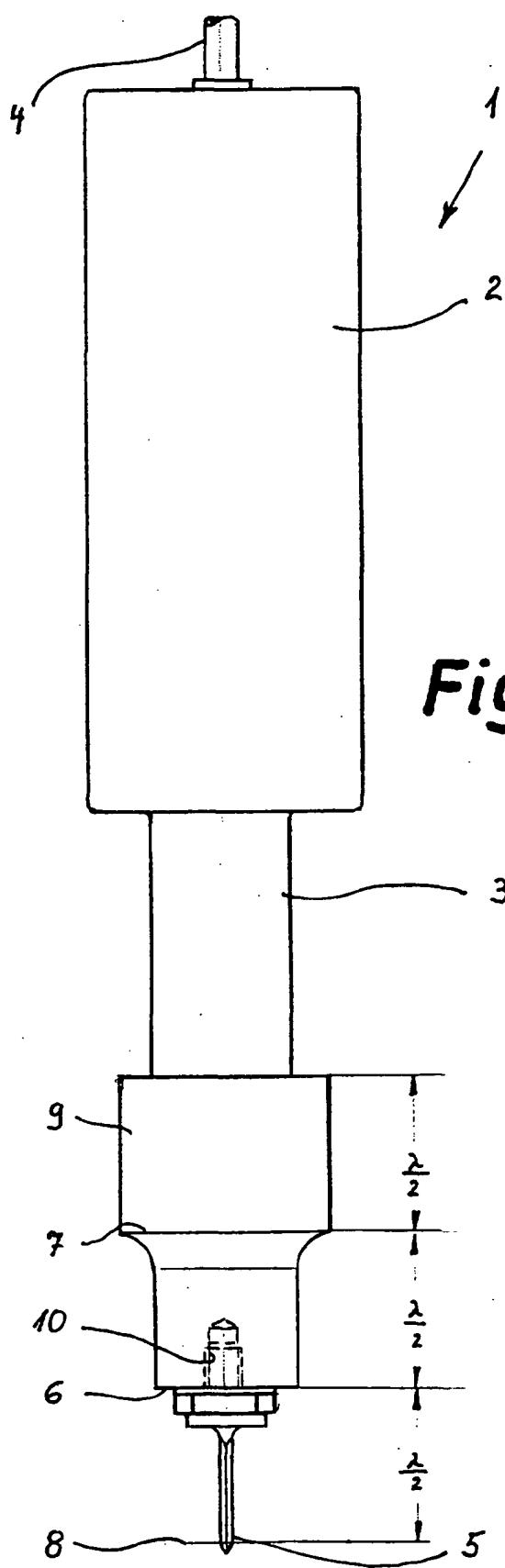


Fig. 1

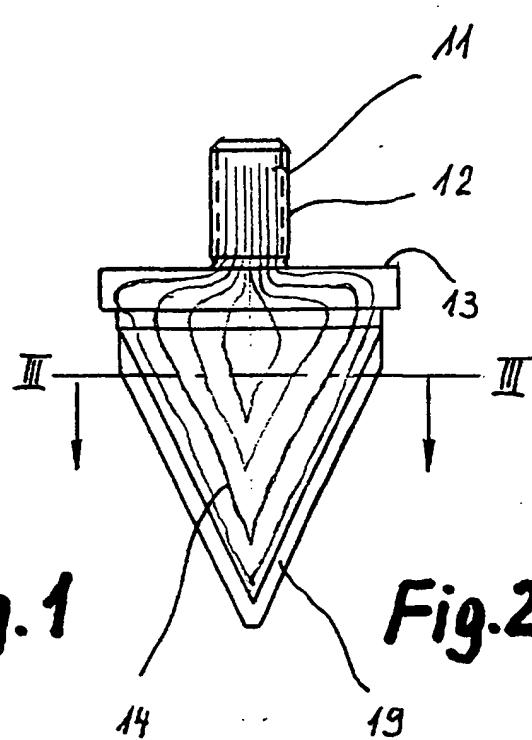


Fig. 2

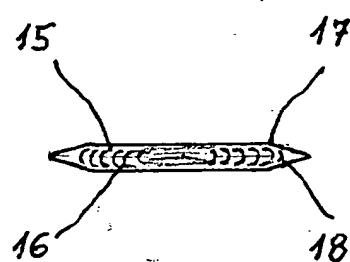


Fig. 3

This Page Blank (uspto)